

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202291250** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2022.08.22

(22) Дата подачи заявки
2020.11.24

(51) Int. Cl. *A61M 15/06* (2006.01)
A24F 40/10 (2020.01)
A24F 40/51 (2020.01)
A24F 40/53 (2020.01)
A24F 40/57 (2020.01)
A24F 40/42 (2020.01)

(54) **ИНГАЛЯЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО**

(31) 19211318.1

(32) 2019.11.25

(33) EP

(86) PCT/IB2020/061064

(87) WO 2021/105863 2021.06.03

(71) Заявитель:
ДжейТи ИНТЕРНЕСНЛ СА (СН)

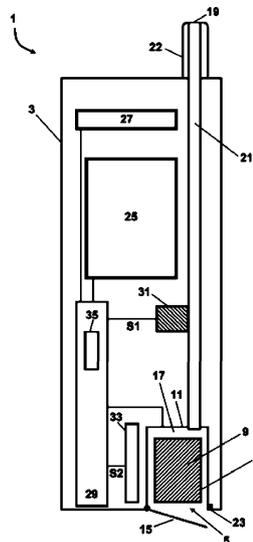
(72) Изобретатель:

Роган Эндрю Роберт Джон,
Монтгомери Гордон, Адаир Кайл
(GB), Судзуки Акихико (JP)

(74) Представитель:

Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)

(57) Изобретение относится к ингаляционному устройству, содержащему гнездо для приема субстрата, образующего аэрозоль, содержащего по меньшей мере одно испаряемое вещество; атомайзер, выполненный с возможностью генерирования аэрозоля из субстрата, образующего аэрозоль; первый датчик, выполненный с возможностью генерирования первого сигнала или первых данных, связанных с присутствием по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле; второй датчик, выполненный с возможностью генерирования второго сигнала или вторых данных, связанных с дополнительной характеристикой генерируемого аэрозоля, или субстрата, образующего аэрозоль, или по меньшей мере одного испаряемого вещества; и по меньшей мере один контроллер, выполненный с возможностью раздельного анализа как первого сигнала или первых данных, так и второго сигнала или вторых данных для определения первого и второго результатов анализа, и выполненные с возможностью определения рабочего режима ингаляционного устройства или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства, на основе как первого, так и второго результатов анализа.



202291250
A1

202291250
A1

ИНГАЛЯЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к ингаляционным устройствам для получения аэрозоля или пара для вдыхания пользователем. Настоящее изобретение также относится к способам управления ингаляционными устройствами.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В GB2524779 и US2014/0345633 раскрыто ингаляционное устройство, содержащее множество датчиков. В GB2524779 раскрыто использование сенсорных измерений для доставки предварительно заданной дозировки разных активных химических веществ пользователю. В US2014/0345633 раскрыто использование датчика температуры для поддержания нагревательного элемента ниже предварительно заданной температуры, чтобы избежать высвобождения определенных летучих соединений нагретым субстратом, образующим аэрозоль.

В US2017/0224024 раскрыто устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее нагреватель, детектор дымовых газов и контроллер. Контроллер определяет уровень дымового газа и сравнивает его с пороговым уровнем. Когда измеренный уровень дымового газа выше первого порогового уровня, контроллер снижает подачу питания на нагреватель. Когда измеренный уровень дымового газа выше второго порогового уровня, контроллер активирует индикатор на устройстве. Когда измеренный дымовой газ достигает уровня остановки, контроллер прекращает подачу питания на нагреватель.

Такие известные ингаляционные устройства измеряют характеристику, связанную с работой ингаляционного устройства, и реализовывают конкретную работу или действие устройства на основе этого измерения. Решение о работе принимается на основе отдельного показателя, например, уровня дымового газа генерируемого пара, температуры нагревательного элемента или концентрации активного химического вещества. Учитывая, что решения принимаются на основе отдельного показателя, действия, выполняемые ингаляционными устройствами на основе отдельного показателя, обеспечивают ограниченную гарантию того, что фактически предпринятые действия достаточны для достижения таких целей, как обеспечение безопасности пользователя и устройства. Потенциальные риски для безопасности пользователя и устройства могут исходить от нескольких элементов ингаляционного устройства или взаимосвязанных элементов ингаляционного устройства.

Следовательно, предшествующий уровень техники представляет ряд недостатков и проблем, и настоящее изобретение направлено на устранение этих трудностей.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Таким образом, одним из аспектов настоящего изобретения является предоставление ингаляционного устройства. Предпочтительно ингаляционное устройство содержит гнездо для приема субстрата, образующего аэрозоль, содержащего испаряемое вещество, атомайзер, выполненный с возможностью генерирования аэрозоля из субстрата, образующего аэрозоль, первый датчик, выполненный с возможностью генерирования первого сигнала или первых данных, связанных с присутствием по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле, по меньшей мере второй датчик, выполненный с возможностью генерирования второго сигнала или вторых данных, связанных с дополнительной характеристикой генерируемого аэрозоля или субстрата, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества, и по меньшей мере один контроллер, выполненный с возможностью отдельного анализа как первого сигнала или первых данных, так и второго сигнала или вторых данных для определения первого и второго результатов анализа, и выполненный с возможностью определения рабочего действия или режима ингаляционного устройства или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства, на основе как первого, так и второго результатов анализа.

Ингаляционное устройство настоящего изобретения учитывает несколько показателей и независимую информацию от несколько независимых датчиков для принятия более обоснованного решения, чтобы, таким образом, обеспечить повышенные гарантии безопасности пользователя или защиты устройства.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью определения рабочего действия или режима ингаляционного устройства или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства, на основе сочетания первого и второго результатов анализа.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства, на основе отдельной оценки как первого, так и второго результатов анализа.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью независимой оценки первого и второго результатов анализа.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью анализа первого сигнала или первых данных независимо от второго сигнала или вторых данных.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства, на основе комбинации первого и второго результатов анализа.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью анализа второго сигнала или вторых данных для определения идентификационной особенности субстрата, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества, или подтверждения пригодности субстрата, образующего аэрозоль, вещества или генерируемого аэрозоля для ингаляционного устройства.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью анализа второго сигнала или вторых данных для определения того, соответствует ли рабочее условие или рабочее поведение ингаляционного устройства предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или для определения того, расположен ли элемент ингаляционного устройства в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве или на нем.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства, на основе как (i) по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле, обнаруженного первым датчиком, так и (ii) определенной идентификационной особенности субстрата, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества, определенной с использованием второго датчика, или подтверждения или неподтверждения пригодности субстрата, образующего аэрозоль, вещества или генерируемого аэрозоля для ингаляционного устройства, или рабочего условия или рабочего поведения ингаляционного устройства, соответствующего предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или элемента ингаляционного устройства, расположенного в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве или на нем.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера или разрешения непрерывной работы атомайзера, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле, обнаруженное первым датчиком, определено как условно или временно разрешенное химическое вещество и (ii) определенная идентификационная особенность субстрата, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества соответствует разрешенному субстрату, образующему аэрозоль, или разрешенному испаряемому веществу, или субстрат, образующий аэрозоль, испаряемое вещество или генерируемый аэрозоль подтверждены как являющиеся пригодными для ингаляционного устройства, или рабочее условие или рабочее поведение ингаляционного устройства соответствует предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или элемент ингаляционного устройства расположен в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве или на нем.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью определения того, (a) является ли по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле, обнаруженным первым датчиком, условно или временно разрешенным химическим веществом, и (b) соответствует ли определенная идентификационная особенность субстрата, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества разрешенному субстрату, образующему аэрозоль, или разрешенному испаряемому веществу, или подтверждены ли субстрат, образующий аэрозоль, вещество, образующее аэрозоль, или генерируемый аэрозоль как являющиеся пригодными для ингаляционного устройства, или соответствуют ли рабочие условия или рабочее поведение ингаляционного устройства предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или расположен ли элемент ингаляционного устройства в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве или на нем.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, второй датчик выполнен с возможностью непосредственного контакта с субстратом, образующим аэрозоль, чтобы выполнить измерение для генерирования второго сигнала или вторых данных.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, первый результат анализа касается безопасности пользователя, а второй результат анализа касается идентификации субстрата, образующего аэрозоль, или идентификации испаряемого вещества, или подтверждения пригодности субстрата, образующего аэрозоль, вещества или генерируемого пара для ингаляционного устройства.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, ингаляционное устройство дополнительно содержит аэрозольную камеру для приема генерируемого аэрозоля,

выпускное отверстие и канал для потока, расположенный между аэрозольной камерой и выпускным отверстием.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, первый и второй датчики выполнены с возможностью связи с по меньшей мере одним контроллером, чтобы соответственно предоставить ему первый сигнал или первые данные и второй сигнал или вторые данные.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, первый датчик по меньшей мере частично расположен на пути потока генерируемого аэрозоля, проходящего между аэрозольной камерой и выпускным отверстием.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, первый датчик содержит или состоит только из датчика дымовых газов, выполненного с возможностью обнаружения присутствия по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, второй датчик содержит или состоит только из датчика температуры, химического датчика, датчика массы, датчика рН, фотодатчика, датчика Холла, емкостного датчика, датчика оптического излучения или датчика влажности.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, датчик температуры выполнен с возможностью измерения значений температуры или значений, представляющих значения температуры субстрата, образующего аэрозоль, или генерируемого аэрозоля, и предоставления указанных значений по меньшей мере одному контроллеру.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью анализа значений температуры, чтобы определить, соответствуют ли значения температуры предварительно заданному температурному профилю.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера или разрешения непрерывной работы атомайзера, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено как разрешенное химическое вещество и (ii) значения температуры соответствуют предварительно заданному температурному профилю.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, датчик массы выполнен с возможностью измерения значений массы или значений, представляющих значения массы субстрата, образующего аэрозоль, и испаряемого вещества, и предоставления указанных значений по меньшей мере одному контроллеру.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью анализа значений массы, чтобы определить, произошло ли предварительно заданное изменение массы во время работы или нагрева субстрата, образующего аэрозоль.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера или разрешения непрерывной работы атомайзера, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено как разрешенное химическое вещество и (ii) значения массы соответствуют предварительно заданному профилю изменения массы.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью анализа измеренного значения pH, значения влажности или значения химического датчика, чтобы определить идентификационную особенность субстрата, образующего аэрозоль.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено как разрешенное химическое вещество и (ii) определенная идентификационная особенность субстрата, образующего аэрозоль, является разрешенной идентификационной особенностью.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, емкостной датчик выполнен с возможностью измерения значения емкости или значения, представляющего значение емкости по меньшей мере части субстрата, образующего аэрозоль, и испаряемого вещества, и предоставления указанного значения по меньшей мере одному контроллеру.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью анализа значения емкости или значения, представляющего значение емкости, чтобы определить идентификационную особенность субстрата, образующего аэрозоль и испаряемого вещества.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера или разрешения непрерывной работы атомайзера, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено как разрешенное химическое вещество и (ii) определенная идентификационная особенность субстрата, образующего аэрозоль, и испаряемого вещества является разрешенной идентификационной особенностью.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, датчик оптического излучения выполнен с возможностью измерения сигнала оптического излучения,

излучаемого по меньшей мере частью субстрата, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества, или генерируемого аэрозоля при оптическом возбуждении, и выполнен с возможностью предоставления указанного сигнала по меньшей мере одному контроллеру.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью анализа сигнала оптического излучения, чтобы определить идентификационную особенность субстрата, образующего аэрозоль, испаряемого вещества или генерируемого аэрозоля.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера или разрешения непрерывной работы атомайзера, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено как разрешенное химическое вещество и (ii) определенная идентификационная особенность субстрата, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества, или генерируемого аэрозоля является разрешенной идентификационной особенностью.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, датчик оптического излучения содержит или состоит только из флуоресцентного датчика, а субстрат, образующий аэрозоль, или испаряемое вещество содержат флуоресцентные метки или химические вещества для обеспечения оптического излучения.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, фотодатчик выполнен с возможностью измерения сигнала оптической интенсивности, пропускаемого по меньшей мере через часть субстрата, образующего аэрозоль, и испаряемого вещества, и выполнен с возможностью предоставления указанного сигнала, по меньшей мере одному контроллеру.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью анализа сигнала оптической интенсивности, чтобы определить идентификационную особенность субстрата, образующего аэрозоль, и испаряемого вещества.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера или разрешения непрерывной работы атомайзера, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено как разрешенное химическое вещество и (ii) определенная идентификационная особенность субстрата, образующего аэрозоль, и испаряемого вещества является разрешенной идентификационной особенностью.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, ингаляционное устройство представляет собой электронную сигарету.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, предложен способ

управления ингаляционным устройством, при этом

ингаляционное устройство содержит резервуар для приема субстрата, образующего аэрозоль, содержащего испаряемое вещество, атомайзер, выполненный с возможностью генерирования аэрозоля из субстрата, образующего аэрозоль, первый датчик, выполненный с возможностью генерирования первого сигнала или первых данных, связанных с присутствием по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле, по меньшей мере второй датчик, выполненный с возможностью генерирования второго сигнала или вторых данных, связанных с дополнительной характеристикой генерируемого аэрозоля, или субстрата, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества; и по меньшей мере один контроллер. Предпочтительно, способ включает этапы отдельного анализа, по меньшей мере одним контроллером, как первого сигнала или первых данных, так и второго сигнала или вторых данных для определения первого и второго результатов анализа, и определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства, на основе как первого, так и второго результатов анализа.

Вышеуказанные, а также прочие цели, признаки и преимущества настоящего изобретения и способы их реализации станут более очевидными, а само изобретение будет лучше понято из изучения следующего описания со ссылкой на прилагаемые графические материалы, на которых показаны некоторые предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Сопутствующие графические материалы, включенные в настоящий документ и составляющие часть настоящего описания, иллюстрируют предпочтительные в данном случае варианты осуществления настоящего изобретения и вместе с общим описанием, приведенным выше, и подробным описанием, приведенным ниже, служат для объяснения признаков настоящего изобретения.

На фиг. 1 показана схема иллюстративного варианта реализации ингаляционного устройства согласно настоящему изобретению.

На фиг. 2 изображена схема другого иллюстративного варианта реализации ингаляционного устройства согласно настоящему изобретению.

На фиг. 3 показана схема еще одного иллюстративного варианта реализации ингаляционного устройства согласно настоящему изобретению.

На фиг. 4 показана схема еще одного иллюстративного варианта реализации ингаляционного устройства согласно настоящему изобретению.

На фиг. 5 показана схема дополнительного иллюстративного варианта реализации ингаляционного устройства согласно настоящему изобретению.

На фиг. 6 схематично показана иллюстративная обработка контроллером ингаляционного устройства по настоящему изобретению.

Там, где это возможно в настоящем документе, используются идентичные ссылочные позиции для обозначения идентичных элементов, которые являются общими для фигур. Также изображения упрощены в иллюстративных целях и могут быть изображены в несоответствующем масштабе.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Иллюстративные варианты осуществления ингаляционного устройства в соответствии с настоящим изобретением показаны на фиг. 1–5. На фигурах изображены иллюстративные схематические виды ингаляционного устройства или устройства, генерирующего пар, с разными элементами в условном представлении.

Ингаляционное устройство 1 может, например, содержать или состоять из электронной сигареты.

Ингаляционное устройство 1 содержит корпус 3, гнездо 5 для приема субстрата 7, образующего аэрозоль, содержащего по меньшей мере одно испаряемое вещество 9, и атомайзер 11, выполненный с возможностью генерирования аэрозоля или пара из субстрата 7, образующего аэрозоль.

Ингаляционное устройство 1 может содержать крышку 15 для удерживания субстрата 7, образующего аэрозоль, внутри гнезда 5.

Атомайзер 11 содержит один или несколько нагревательных элементов (не проиллюстрированы) для подачи тепла к субстрату 7, образующему аэрозоль, для генерирования пара или аэрозоля.

Ингаляционное устройство 1 может содержать аэрозольную камеру 17 для приема генерируемого аэрозоля, выпускное отверстие 19 и канал 21 для потока, проходящий между аэрозольной камерой 17 и выпускным отверстием 19. Атомайзер 11, например, образует или содержит аэрозольную камеру 17. Выпускное отверстие 19 определяется мундштуком 22 ингаляционного устройства 1, которое сообщается по текучей среде с аэрозольной камерой 17 через канал 21 для потока.

Ингаляционное устройство 1 содержит одно или несколько впускных отверстий 23 для воздуха, выполненных на наружной поверхности ингаляционного устройства 1. Одно или несколько впускных отверстий 23 для воздуха могут быть образованы боковой стенкой или в ней, или основанием корпуса 3 или в нем, как схематично показано на фиг. 1.

Когда крышка 15 находится в закрытом положении, образуется проход для потока воздуха, позволяющий воздуху поступать в гнездо 5 и аэрозольную камеру 17 через одно или несколько впускных отверстий 23 для воздуха. При использовании воздух втягивается пользователем через мундштук 22, заставляя воздух заходить через впускное отверстие 23 для воздуха и проходить через проход для потока воздуха, субстрат 7, образующий аэрозоль, аэрозольную камеру 17 и канал 21 для потока, и к пользователю через мундштук 22. Пар или аэрозоль, генерируемый атомайзером 11, переносится этим движением воздуха через ингаляционное устройство 1 к выпускному отверстию 19 и к пользователю.

Ингаляционное устройство 1 также содержит источник энергии или питания 25 для питания элементов ингаляционного устройства 1. Например, источник энергии или питания 25 может состоять из или содержать батарею, такую как перезаряжаемая литиево-ионная батарея.

Ингаляционное устройство 1 может также содержать пользовательский дисплей или генератор 27 звука. Пользовательский дисплей может, например, содержать или состоять из светодиодного или жидкокристаллического дисплея. Генератор звука может, например, содержать или состоять из динамика.

Субстрат 7, образующий аэрозоль, способен высвободить или выполнен с возможностью высвобождения летучих соединений, когда субстрат 7 нагревается для образования аэрозоля или пара. Субстрат 7, образующий аэрозоль, например, полностью содержится внутри ингаляционного устройства 1, как показано, например, на фиг. 1–5.

В качестве альтернативы, субстрат 7, образующий аэрозоль, может частично содержаться внутри ингаляционного устройства 1.

Твердый субстрат 7, образующий аэрозоль, может содержать, например, только твердые компоненты или в качестве альтернативы может содержать как твердые, так и жидкие компоненты.

Субстрат 7, образующий аэрозоль, может содержать средство, содержащее табачный ингредиент. Средство, содержащее табачный ингредиент, может представлять собой любое соединение, смесь, вещество в виде частиц и/или раствор, содержащий и/или переносящий составляющую табака, как включенную искусственно, так и естественно содержащуюся в табаке, например, табак, частицы табака, табачный ароматизатор и/или никотин.

Субстрат 7, образующий аэрозоль, может содержать вдыхаемое средство в дополнение к средству, содержащему табачный ингредиент, или вместо средства, содержащего табачный ингредиент. Вдыхаемое средство может представлять собой любое соединение, смесь, вещество в виде частиц и/или раствора, которые можно вдыхать, например, как газ и/или аэрозоль, и оно, например, содержит и/или переносит по меньшей

мере одно из стимулирующего вещества, например, кофеина, гуараны и их комбинаций, и/или ароматизатора, например, ментола, натуральных и/или искусственных растительных ароматизаторов, сахаридов, животных ароматизаторов и их комбинаций. Вдыхаемые средства могут быть включены так, чтобы они содержали приблизительно такую же долю средства для образования аэрозоля, как в традиционных жидкостях для электронных сигарет, хорошо известных специалистам в данной области техники.

Субстрат 7, образующий аэрозоль, может дополнительно содержать средство, образующее аэрозоль. Средство, образующее аэрозоль, может представлять собой любое соединение, смесь и/или раствор, способный образовывать аэрозоль, например, при нагреве и/или в смеси со средством, содержащим табачный ингредиент, и/или вдыхаемым средством. Примерами подходящих средств, образующих аэрозоль, являются глицерин, производные гликоля, сложные эфиры себацинатов и/или их смеси, не ограничиваясь этим.

Субстрат 7, образующий аэрозоль, предпочтительно может содержать или состоять из мусса или табачного мусса, содержащего испаряемое вещество 9.

Табачный мусс может содержать пеноматериал. Пеноматериал предпочтительно используют таким образом, чтобы он не нагревался до температуры, при которой он сгорает, а испарялось только испаряемое вещество 9, содержащееся в нем.

Пеноматериал может содержать средство, содержащее табачный ингредиент. В одном иллюстративном варианте осуществления пеноматериал содержит, например, средство, содержащее табачный ингредиент, и/или вдыхаемое средство, средство, образующее аэрозоль, средство, стабилизирующее пеноматериал, и средство, образующее пеноматериал.

Средство, образующее пеноматериал, может содержать или состоять, например, из отличного от белка вещества, содержащего полисахарид.

Средство, стабилизирующее пеноматериал, конкретно не ограничено, при условии, что оно может в некоторой степени стабилизировать пену после формирования. Средство, стабилизирующее пеноматериал, для данного пеноматериала может быть выбрано из группы, состоящей из целлюлозной камеди, гидроксилкилированных углеводов, их производных, например, их соли, предпочтительно их соли щелочных металлов, т.е. их натриевые и/или калиевые соли и их смеси.

Пеноматериал может, например, содержать или состоять из пеноматериала с открытыми порами, который следует понимать, как пеноматериал, где газовые карманы в пеноматериале соединяются друг с другом, в отличие от пеноматериала с закрытыми ячейками, в котором газ находится в дискретных карманах, каждый полностью закрыт вспененным материалом.

Пеноматериал предпочтительно не является курительным. Пеноматериал предпочтительно используют таким образом, чтобы он не нагревался до такой температуры, при которой он сгорает, а испарялась только по меньшей мере часть его, например, в частности, по меньшей мере по существу средство, образующее пеноматериал, а еще предпочтительнее по меньшей мере часть средства, содержащего табачный ингредиент, и/или вдыхаемого средства, более предпочтительно также по существу средство, содержащее табачный ингредиент, и/или вдыхаемое средство.

В пеноматериале по меньшей мере некоторые части средства, содержащего табачный ингредиент, и/или вдыхаемого средства предпочтительно, например, сцеплены с пенообразной структурой и/или абсорбированы пенообразной структурой, образованной по существу средством, образующим пеноматериал, и средством, стабилизирующим пеноматериал, и, таким образом, оно легко высвобождается при нагреве вместе со средством, образующим аэрозоль. Также возможно, что некоторые части средства, содержащего табачный ингредиент, и/или вдыхаемого средства связаны с пенообразной структурой, и средство, содержащее табачный ингредиент, и/или вдыхаемое средство «экстрагируется» во время его нагрева так, что аромат в средстве, содержащем табачный ингредиент, и/или вдыхаемом средстве высвобождается из него вместе со средством, образующим аэрозоль.

Средство, содержащее табачный ингредиент, и/или вдыхаемое средство выполнено таким образом, что оно высвобождается при нагреве вместе со средством, образующим аэрозоль, только за счет того, что оно по существу адсорбировано и/или абсорбировано в пенообразной структуре.

Мусс может, например, содержать пеноматериал, как определено в международной патентной заявке WO2018122375, полное содержание которой полностью включено в настоящий документ посредством ссылки.

Ингаляционное устройство 1 также содержит по меньшей мере один контроллер 29 и множество датчиков, например, первый датчик 31 и по меньшей мере второй датчик 33.

Первый датчик 31 выполнен с возможностью генерирования первого сигнала или генерирования первых данных S1, связанных с присутствием или обнаружением по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле. Второй датчик 33 выполнен с возможностью генерирования второго сигнала или генерирования вторых данных S2, связанных с дополнительной характеристикой генерируемого аэрозоля, или субстрата 7, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества 9.

Второй датчик 33 в качестве альтернативы может быть частично или полностью включен в состав контроллера 29, как показано, например, на фиг. 2.

Второй датчик 33 показан в общем виде на фиг. 1 и 2. Конкретные элементы или средства для проведения конкретных измерений вторым датчиком 33 не показаны для простоты понимания в этом общем представлении фиг. 1 и 2.

Множество датчиков или первый датчик 31 и второй датчик 33 выполнены с возможностью связи с контроллером 29, чтобы соответственно предоставлять ему первый сигнал или первые данные S1 и второй сигнал или вторые данные S2.

Контроллер 29 находится в функциональном соединении (электрически соединен) с элементами ингаляционного устройства 1. Контроллер 29 выполнен с возможностью передачи сигналов или данных к разным элементам ингаляционного устройства 1 и/или приема сигналов или данных от разных элементов ингаляционного устройства 1. К таким элементам относятся, например, множество датчиков 31, 33, источник энергии 25, атомайзер 11 и пользовательский дисплей или генератор 27 звука.

Контроллер 29 содержит калькулятор или процессор, выполненные с возможностью генерации сигналов или данных и передачи их на разные элементы ингаляционного устройства 1. Калькулятор или процессор также выполнены с возможностью приема и обработки сигналов или данных, полученных от разных элементов ингаляционного устройства 1. Калькулятор или процессор могут содержать или состоять, например, из микроконтроллера, микропроцессора, процессора для обработки данных или электронной схемы.

Ингаляционное устройство 1 содержит запоминающее устройство 35, которое может быть энергозависимым или энергонезависимым запоминающим устройством (например, полупроводниковым запоминающим устройством, жестким диском или флэш-памятью), выполненным с возможностью хранения или хранения по меньшей мере одной или множества программ, или исполняемых команд процессора. Программы или исполняемые команды процессора содержат команды, позволяющие, например, управлять и командовать работой ингаляционного устройства 1, а также управлять и командовать элементами ингаляционного устройства 1.

Программы или исполняемые команды процессора могут содержать команды, позволяющие генерировать сигналы или данные, подлежащие передаче разным элементам ингаляционного устройства 1, и позволяющие принимать и обрабатывать сигналы или данные, полученные от разных элементов ингаляционного устройства 1.

Программы или исполняемые команды процессора могут включать в себя команды, позволяющие выполнять различные действия, касающиеся анализа данных и определения рабочего режима ингаляционного устройства 1 по настоящему изобретению.

Программы или исполняемые команды процессора предоставляются или

получаются процессором для исполнения.

Контроллер 29, например, подключен к источнику энергии 25 и к атомайзеру 11, и выполнен с возможностью управления количеством энергии, подаваемой к нагревательным элементам атомайзера 11, и управления количеством генерируемого пара. Контроллер 29, например, выполнен с возможностью снижения, повышения или прекращения подачи энергии к нагревательным элементам и прекращения генерирования пара.

Ингаляционное устройство 1 может, например, содержать кнопку активации или датчик давления воздуха/жидкости (не показан), который при активации или нажатии пользователем подает сигнал на контроллер 29, который выполнен с возможностью последующей подачи энергии на атомайзер 11 для генерирования пара. Датчик давления воздуха/жидкости, например, активируется пользователем, втягивающим воздух в ингаляционное устройство 1 через мундштук 22.

Контроллер 29, например, подключен к пользовательскому дисплею или генератору 27 звука и выполнен с возможностью определения визуальной или слуховой информации, представляемой пользователю через пользовательский дисплей или генератор 27 звука.

Как схематически показано на фиг. 6, контроллер 29 выполнен с возможностью анализа как первого сигнала или первых данных S1, так и второго сигнала или вторых данных S2 по отдельности, чтобы соответственно определить первый результат анализа AR1 и второй результат анализа AR2. Контроллер 29 также выполнен с возможностью определения, например, рабочего режима или действия в рабочем режиме ингаляционного устройства 1 или определения того, необходимы ли изменения выполняемой в данный момент работы ингаляционного устройства 1, на основе как первого результата анализа AR1, так и второго результата анализа AR2.

Первый результат анализа AR1 может, например, касаться безопасности пользователя. Второй результат анализа AR2 может, например, касаться определения или опроса относительно потенциального источника индикатора безопасности пользователя или предупреждения, определяемого первым результатом анализа AR1, или возможной причины срабатывания или определения индикатора безопасности пользователя или предупреждения.

Первый результат анализа AR1 может, например, касаться определения присутствия одного или нескольких химических веществ в генерируемом аэрозоле или присутствия одного, или нескольких химических веществ выше одного или нескольких пороговых уровней, что может иметь негативные последствия для безопасности пользователя.

Второй результат анализа AR2 может, например, касаться идентификации субстрата, образующего аэрозоль, или идентификации испаряемого вещества, или подтверждения

пригодности субстрата 7, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества 9 для ингаляционного устройства.

Второй результат анализа AR2 может, например, касаться рабочего условия или рабочего поведения ингаляционного устройства 1, и соответствует ли рабочее условие или поведение предварительно заданному рабочему условию или поведению.

Второй результат анализа AR2 может, например, касаться температуры нагрева субстрата 7, образующего аэрозоль, или присутствия дополнительного вещества в генерируемом паре или в среде, окружающей ингаляционное устройство 1.

Контроллер 29 выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства 1 или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1, на основе сочетания первого и второго результатов анализа AR1, AR2. Состояние или значение первого результата анализа AR1 и второго результата анализа AR2 оцениваются или оцениваются отдельно и учитываются при определении рабочего режима контроллером 29. Контроллер выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства 1 или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1, на основе отдельной оценки первого и второго результатов анализа AR1, AR2.

Контроллер 29 выполнен с возможностью независимой оценки первого и второго результатов анализа AR1, AR2.

Контроллер 29 также выполнен с возможностью анализа первого сигнала или первых данных S1 независимо или отдельно от второго сигнала или вторых данных S2.

В качестве альтернативы, контроллер 29 выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия в рабочем режиме ингаляционного устройства или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1, на основе комбинации первого результата анализа AR1 и второго результата анализа AR2.

Контроллер 29, например, выполнен с возможностью анализа второго сигнала или вторых данных S2, чтобы определить идентификационную особенность субстрата 7, образующего аэрозоль, и испаряемого вещества 9. Контроллер 29, например, выполнен с возможностью анализа второго сигнала или вторых данных S2, чтобы подтвердить пригодность субстрата 7, образующего аэрозоль, испаряемого вещества 9 или генерируемого пара для ингаляционного устройства 1.

Контроллер 29, например, выполнен с возможностью анализа второго сигнала или вторых данных S2 для определения того, соответствует ли рабочее условие или рабочее поведение ингаляционного устройства 1 предварительно заданному рабочему условию или

рабочему поведению, или для определения того, находится ли элемент ингаляционного устройства в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве 1 или на нем.

Контроллер 29, например, выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия в рабочем режиме ингаляционного устройства 1 или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1, на основе как (i) по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле, обнаруженного первым датчиком 31, так и (ii) определенной идентификационной особенности субстрата 7, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества 9, определенная с помощью второго датчика 33, или подтверждения или неподтверждения субстрата 7, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества 9 как подходящие для использования с ингаляционным устройством 1 или в нем, и определяемые с помощью второго датчика 33.

Альтернативно или дополнительно контроллер 29, например, выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия в рабочем режиме ингаляционного устройства 1 или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1, на основе как (i) по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле, обнаруженного первым датчиком 31, так и (ii) рабочего условия или рабочего поведения ингаляционного устройства 1, соответствующего предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или элемента ингаляционного устройства, расположенного в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве 1 или на нем.

Контроллер 29, например, выполнен с возможностью определения того, (a) является ли по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле, обнаруженное первым датчиком 31, разрешенным или условно/временно разрешенным химическим веществом, и (b) соответствует ли определенная идентификационная особенность субстрата 7, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества 9 разрешенному субстрату 7, образующему аэрозоль, или разрешенному испаряемому веществу 9, или подтверждена ли пригодность субстрата 7, образующего аэрозоль, испаряемого вещества 9 или генерируемого пара для ингаляционного устройства 1.

Контроллер 29, например, выполнен с возможностью определения того, (a) является ли по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле, обнаруженное первым датчиком 31, разрешенным или условно/временно разрешенным химическим веществом, и (b) соответствует ли рабочее условие или рабочее поведение ингаляционного устройства 1 предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или элементу ингаляционного устройства, расположенному в предварительно заданном

положении в ингаляционном устройстве 1 или на нем.

Контроллер 29 выполнен с возможностью, например, разрешения работы атомайзера 11 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) химическое вещество в генерируемом аэрозоле, обнаруженное первым датчиком 31, определено как разрешенное или условно/временно разрешенное химическое вещество, и (ii) определенная идентификационная особенность субстрата 7, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества 9, или генерируемого аэрозоля соответствует разрешенному субстрату, образующему аэрозоль, или разрешенному испаряемому веществу, или пригодность субстрата 7, образующего аэрозоль, испаряемого вещества подтверждена для использования в ингаляционном устройстве 1 или на нем.

Контроллер 29 выполнен с возможностью, например, разрешения работы атомайзера 11 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) химическое вещество в генерируемом аэрозоле, обнаруженное первым датчиком 31, определено как разрешенное или условно/временно разрешенное химическое вещество, и (ii) рабочее условие или рабочее поведение ингаляционного устройства 1 соответствуют предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или элементу ингаляционного устройства, расположенному в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве 1 или на нем.

Первый датчик 31, например, может быть по меньшей мере частично расположен на пути потока генерируемого аэрозоля, проходящего между аэрозольной камерой 17 и выпускным отверстием 19. Первый датчик 31 может, например, быть частично расположен в канале 21 потока.

Первый датчик 31 может содержать или состоять только из по меньшей мере одного датчика дымовых газов, выполненного с возможностью обнаружения присутствия, уровня или количества по меньшей мере одного или нескольких химических веществ или соединений в генерируемом аэрозоле или паре. Уровень или количество может быть значением, представляющим концентрацию определенного химического вещества или соединения в потоке воздуха, или может быть абсолютным значением обнаруженного химического вещества или соединения.

Химическое вещество или соединение может, например, иметь потенциально вредные последствия для пользователя или может негативно повлиять на самочувствие пользователя, например, когда присутствуют в измеренном уровне или в количестве, превышающем пороговый уровень, или, когда существуют в присутствии одного или нескольких дополнительных химических веществ или соединений.

В неограничивающем примере химическое вещество может представлять собой

монооксид углерода CO, или оксид азота NO, или диоксид азота NO₂ (NO_x). Химическое вещество может быть, например, частью карбоксильной группы или альдегида. Таким образом, первый датчик 31 может содержать или состоять из детектора монооксида углерода, детектора оксида азота или детектора диоксида азота.

Например, в одном варианте осуществления химическое вещество или соединение может само по себе не вызывать беспокойства, но в присутствии одного или нескольких других веществ (или в количестве, превышающем пороговый уровень) может негативно повлиять на самочувствие пользователя. Такое химическое вещество, требующее мониторинга, упоминается в настоящем документе как отслеживаемое или комбинированное химическое вещество или соединение.

Контроллер 29 выполнен с возможностью контроля наличия или уровня одного или нескольких химических веществ или соединений с использованием сигнала или данных S1, полученных от первого датчика 31 и обработанных контроллером 29. Контроллер 29 может принимать данные или сигнал S1, содержащие абсолютное значение или репрезентативное значение, от первого датчика 31. Контроллер 29 выполнен с возможностью идентификации и/или определения того, является ли значение допустимым значением или значением, превышающим одно или несколько пороговых значений, например, с использованием справочной таблицы, хранящейся в запоминающем устройстве 35.

В случае, когда первый датчик 31 выполнен с возможностью определения присутствия или уровня множества разных химических веществ или соединений, сигнал или данные S1 включают в себя идентификатор, который контроллер 29 выполнен с возможностью обработки, чтобы определить идентификационную особенность связанного химического вещества или соединения с использованием, например, связанной информации, хранящейся в справочной таблице.

Контроллер 29 может быть выполнен с возможностью немедленной или быстрой остановки дальнейшей работы ингаляционного устройства 1, относящейся к генерированию аэрозоля, когда уровень или количество химического вещества или соединения, определенные по сигналу или данным S1, превышают допустимый предел или порог. Работа может, например, быть остановлена или в дальнейшем предотвращена контроллером 29, отключающим подачу энергии на нагревательные элементы атомайзера 11. Условная/временная непрерывная работа ингаляционного устройства 1 для генерирования аэрозоля не разрешена. Контроллеру 29 требуется дополнительная проверка, чтобы определить действие, которое необходимо предпринять в отношении работы ингаляционного устройства 1. Эта дополнительная проверка может, например, позволить определить причину содержания сигнала или данных S1, которые отключают

генерирование паров, и передать их пользователю устройства, например, через дисплей 27, позволяющий пользователю предпринять правильное действие.

Контроллер 29 также может быть выполнен с возможностью немедленной или быстрой остановки дальнейшей работы ингаляционного устройства 1, относящейся к генерированию аэрозоля, когда сигнал или данные S1, связанные с присутствием по меньшей мере одного (или нескольких) запрещенных или опасных химических веществ/соединений в генерируемом аэрозоле, поступают на контроллер 29. Такой сигнал или данные S1 также не требуют дополнительной проверки для контроллера 29, чтобы определить действие, которое необходимо предпринять для прекращения генерирования пара. Условная/временная непрерывная работа ингаляционного устройства 1 для генерирования аэрозоля не разрешена. Контроллеру 29 требуется дополнительная проверка, чтобы определить действие, которое необходимо предпринять в отношении работы ингаляционного устройства 1. Эта дополнительная проверка может, например, позволить определить причину содержания сигнала или данных S1, которые отключают генерирование паров, и передать их пользователю устройства, например, через дисплей 27, позволяющий пользователю предпринять правильное действие.

Причиной прекращения генерирования пара может быть, например, неправильное расположение субстрата 7 в ингаляционном устройстве 1 или неидентифицированный или идентифицируемый субстрат 7 или вещество 9, присутствующие в устройстве 1, и пользователь может быть проинформирован о таких причинах.

Таким образом, первый сигнал или первые данные S1 могут содержать или состоять из информации, не требующей дополнительной проверки контроллером 29 в отношении генерирования аэрозоля, то есть информации, которая обеспечивает немедленное или прямое решение контроллера 29 прекратить генерирование аэрозоля или работу ингаляционного устройства 1. Дополнительная проверка может быть проведена для определения причины отсутствия генерирования пара.

В зависимости от результата вторых результатов анализа AR2 (или дополнительного результата или результатов анализа AR), являющегося благоприятным или удовлетворительным для работы или непрерывной работы ингаляционного устройства 1, контроллер 29 может быть выполнен с возможностью, например, обеспечения работы или непрерывной работы ингаляционного устройства 1 и/или генерирования аэрозоля или непрерывного генерирования аэрозоля, когда уровень или количество химического вещества или соединения, определенные по сигналу или данным S1, ниже допустимого предела или порога, и/или когда сигнал или данные S1, связанные с отсутствием по меньшей мере одного запрещенного или опасного химического вещества/соединения в

генерируемом аэрозоле, поступают на контроллер 29. Вторые результаты анализа AR2 (или дополнительный результат или результаты анализа AR) может представлять собой, например, идентификацию субстрата 7, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества 9, или подтверждение пригодности субстрата 7, образующего аэрозоль, вещества 9 или генерируемого аэрозоля для ингаляционного устройства 1, определение рабочего условия или рабочего поведения ингаляционного устройства 1 на соответствие предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или определение того, что элемент ингаляционного устройства правильно расположен в предварительно определенном положении в ингаляционном устройстве 1 или на нем. Иллюстративные варианты осуществления таких вторых результатов анализа AR2 или дополнительного результата или результатов анализа AR более подробно описаны ниже.

Особый интерес в настоящем изобретении представляет первый сигнал или первые данные S1, содержащие или состоящие из информации, требующей дополнительной проверки контроллером 29 при принятии решения о вмешательстве или невмешательстве в работу ингаляционного устройства 1, например, в отношении дальнейшей или непрерывной работы устройства 1 или в отношении дальнейшего или непрерывного генерирования аэрозоля. То есть информация, которая формирует или определяет один показатель в многофакторном решении, принимаемого контроллером 29 на основе нескольких показателей (например, по меньшей мере двух или по меньшей мере трех) при принятии решения о вмешательстве или невмешательстве в работу ингаляционного устройства 1, например, в отношении дальнейшей или непрерывной работы устройства 1 или в отношении дальнейшего или непрерывного генерирования аэрозоля. Первый сигнал или первые данные S1 определяют первый сигнал показателя или первые данные показателя. Такой первый сигнал или первые данные S1 могут привести к тому, что контроллер поместит работу ингаляционного устройства в условную/временную работу или условную/временную непрерывную работу.

В случае, когда первый сигнал или первые данные S1 содержат или состоят из информации, требующей дополнительной проверки (первого сигнала показателя или первых данных показателя) контроллером 29, контроллер 29 определяет первый результат анализа AR1 на основе определения, например, наличия потенциально нежелательного или находящегося под наблюдением химического вещества или соединения и/или наличия уровня или количества, превышающего определенный начальный предел или порог, или между первым и вторым пороговым значением, при этом второе пороговое значение выше первого и определяет предел, за которым количество химического вещества или соединения недопустимо. Химическое вещество или соединение является, например,

приемлемым или подтвержденным для использования в ингаляционном устройстве 1 контроллером 29 или, по меньшей мере, когда присутствует в заданном количестве или в отсутствие другого конкретного химического вещества или соединения.

Первый результат анализа AR1 может быть, например, определен как положительный результат анализа, требующий дополнительной проверки в случае, когда контроллер 29 определяет наличие нежелательного или находящегося под наблюдением химического вещества или соединения, или, когда уровень или количество выше чем определенный предел или порог, или между первым и вторым пороговыми значениями. В противном случае первый результат анализа AR1 будет считаться отрицательным результатом анализа, и контроллер 29 продолжит обработку вновь поступивших сигналов или данных S1, не предпринимая никаких действий или изменений в рабочем режиме ОМ ингаляционного устройства 1, например, в отношении генерирования аэрозоля.

Контроллер 29 выполнен с возможностью дополнительного учета сигнала или данных S2, полученных по меньшей мере от одного дополнительного датчика, например, от второго датчика 33, для определения вторых результатов анализа AR2 и для определения рабочего режима или действия в рабочем режиме ингаляционного устройства 1, или для определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1.

В частности, контроллер 29 выполнен с возможностью делать это, когда первый результат анализа AR1 является положительным результатом, требующим дополнительной проверки, как упоминалось ранее, или, когда работа ингаляционного устройства находится в условной или временной работе, или в условной или временной непрерывной работе.

Сигнал или данные S2 определяют второй сигнал показателя или вторые данные показателя. Второй сигнал показателя или вторые данные показателя не зависят от первого сигнала показателя и первых данных показателя, то есть эти первый и второй показателя независимо учитываются контроллером 29 для определения отдельных результатов анализа AR для контроллера 29 для определения решения о вмешательстве в работу ингаляционного устройства 1.

Вышеприведенный пример раскрыт в отношении первого и второго датчиков 31, 33, однако, дополнительные сигналы или данные S, предоставляемые дополнительными датчиками, каждый из которых определяет дополнительные показатели, также могут независимо учитываться контроллером 29 с упомянутыми первым и/или вторым показателями, когда контроллер принимает решение.

Второй датчик 33, например, предоставляет сигнал или данные S2, которые могут, например, позволить определить причину первого результата анализа AR1, поступающего от первого датчика или датчика 31 дымовых газов, или позволить изменить работу

устройства 1, чтобы устранить причину первого результата анализа AR1 без какого-либо изменения или прерывания генерирования аэрозоля, либо позволить изменить работу устройства 1, либо защитить пользователя устройства и/или устройство 1. Дополнительные датчики, в дополнение ко второму датчику 33, также могут предоставить сигнал или данные S, которые могут обеспечить вышеуказанные возможности.

Первый датчик 31 и/или второй датчик 33 или множество датчиков, например, работают и предоставляют сигналы или данные S, когда ингаляционное устройство 1 или атомайзер 11 генерируют аэрозоль, или альтернативно, когда ингаляционное устройство 1 или атомайзер 11 прекращают генерировать аэрозоль, так как генерируемый пар или его часть могут все еще оставаться в ингаляционном устройстве 1.

Второй датчик 33 не является, например, датчиком мощности или датчиком подачи энергии, который определяет, подается ли в данный момент питание или энергия на один или несколько элементов ингаляционного устройства 1.

По меньшей мере один дополнительный датчик или второй датчик 33 может, например, содержать или состоять только из емкостного датчика, датчика оптического излучения или фотодатчика. По меньшей мере один дополнительный датчик или второй датчик 33 может, например, содержать или состоять только из датчика температуры, или химического датчика, или датчика массы, или датчика pH, или датчика Холла, или датчика влажности.

Эти перечисленные датчики представлены в качестве неограничивающих иллюстративных датчиков, и другие датчики могут быть включены дополнительно или альтернативно. Ингаляционное устройство 1 может включать в себя один или более дополнительных датчиков, образующих, например, третий, четвертый датчики и т. д., для предоставления третьего сигнала или третьих данных S3 (или третьего сигнала показателя или третьих данных показателя) для определения третьего результата анализа AR3, и для предоставления четвертого сигнала или четвертых данных S4 (или четвертого сигнала показателя или четвертых данных показателя) для определения третьего результата анализа AR4. Такие датчики могут, например, содержать или состоять из любого из датчиков, перечисленных выше или ниже, и не ограничены в общей сложности четырьмя датчиками, которые приведены просто в качестве примера.

Каждый датчик может предоставить независимый сигнал показателя или данные показателя, каждый из которых независимо учитывается контроллером 29.

Таким образом, ингаляционное устройство 1 может содержать множество датчиков. Устройство 1 содержит программы или исполняемые команды процессора, позволяющие контроллеру 29 учитывать каждый из сигналов или данных S для определения множества

результатов анализа AR, где каждый результат анализа AR учитывается контроллером 29 при определении рабочего режима или действия в рабочем режиме ингаляционного устройства 1 или при определении того, следует ли изменить работу ингаляционного устройства 1 и каким образом. Содержимое предварительно сохраненных данных, например, справочной таблицы, используется или обрабатывается контроллером 29 для принятия решения относительно работы устройства. Справочная таблица содержит данные, связанные с информацией или данными, предоставленными сигналами или данными S, которые обрабатываются контроллером 29 для определения множества результатов анализа AR. Справочная таблица также содержит данные, связанные с результатами анализа AR, которые обрабатываются контроллером 29 для определения рабочего режима или действия в рабочем режиме ингаляционного устройства 1 или того, следует ли изменить работу ингаляционного устройства 1 и каким образом. Комбинации разных результатов анализа AR могут определять другой рабочий режим или действие в рабочем режиме ингаляционного устройства 1, которые реализует контроллер 29, или может определять то, что изменение работы ингаляционного устройства 1 не требуется на основе текущего анализа сигнала или данных. Это позволяет ингаляционному устройству достоверно определять рабочий режим или действие в рабочем режиме или определять то, что изменение работы ингаляционного устройства 1 не требуется.

В качестве альтернативы, устройство 1 содержит программы или исполняемые команды процессора, позволяющие контроллеру 29 учитывать подгруппу сигналов или данных S для определения множества результатов анализа AR, которые должны учитываться контроллером 29 при принятии решения в отношении работы ингаляционного устройства 1. Подгруппа может быть динамически образована на основе информации, содержащейся в сигнале или данных S. Датчикам, например, присваивается начальный приоритет, и контроллер 29 выполнен с возможностью оценки их сигнала или данных S в порядке этого списка начального приоритета и использования предварительно сохраненной информации в справочной таблице для изменения приоритета списка оставшихся датчиков по мере обработки сигнала или данных S от разных датчиков в списке. Это позволяет ингаляционному устройству быстро и достоверно определять рабочий режим или действие в рабочем режиме или определять то, что изменение работы ингаляционного устройства 1 не требуется.

На фиг. 1 дополнительный или второй датчик показан в общем виде как датчик 33. На фиг. 2 показано, что этот датчик может быть по меньшей мере частично включен в контроллер 29. Однако следует понимать, что ингаляционное устройство 1 может иметь множество таких дополнительных датчиков, каждый из которых предоставляет по меньшей

мере один сигнал или данные S, позволяющие определить дополнительный результат анализа AR, который должен учитываться контроллером 29, когда первый результат анализа AR1 является положительным результатом, требующим дополнительного исследования.

Например, в случае, когда второй датчик позволяет идентифицировать или подтвердить наличие субстрата 7 или вещества 9 в ингаляционном устройстве 1, и третий датчик является датчиком температуры, и четвертый датчик является датчиком Холла, четвертому датчику, который является датчиком Холла, можно присвоить приоритет перед третьим датчиком в том случае, если субстрат 7 идентифицирован как структурно сложной формы, которая с большей вероятностью будет неправильно расположена в устройстве 1.

Иллюстративные вторые датчики теперь представлены более подробно. Однако следует понимать, что любой из этих иллюстративных вторых датчиков может быть включен в качестве дополнительного датчика в ингаляционное устройство 1 по настоящему изобретению.

Второй датчик 33 может, например, быть выполнен с возможностью непосредственного контакта с субстратом 7, образующим аэрозоль, чтобы выполнять измерение для генерирования второго сигнала или вторых данных S2.

Второй датчик 33 может, например, содержать или состоять из емкостного датчика, как схематично показано в иллюстративном варианте осуществления на фиг. 3. Емкостной датчик, например, содержит первую пластину P1 и вторую пластину P2, каждая из которых проходит полностью или частично вдоль стороны субстрата 7, образующего аэрозоль, и каждая из которых непосредственно или косвенно контактирует с частями субстрата 7, образующего аэрозоль, или вещества 9. позволяя вторым датчиком 33 измерять значение емкости по меньшей мере части субстрата 7, образующего аэрозоль, или вещества 9. Измеренное значение может быть абсолютным значением или значением, представляющим значение емкости. Это значение предоставляется контроллеру 29 как часть второго сигнала или вторых данных S2.

Контроллер 29 выполнен с возможностью оценки идентификационной особенности субстрата 7, образующего аэрозоль, или содержащегося в нем вещества 9 на основе значения, полученного как часть второго сигнала или вторых данных S2, и с использованием, например, справочной таблицы, хранящейся в запоминающем устройстве 35, которое содержит значения емкости, относящиеся ко множеству субстратов 7, образующих аэрозоль, и/или веществ 9. Справочная таблица может также содержать информацию, идентифицирующую одно или несколько веществ 9, содержащихся в идентифицированном субстрате 7, что позволяет идентифицировать вещество 9 косвенно

посредством идентификации субстратов 7, образующих аэрозоль, вместо прямой идентификации вещества 9 посредством измеренного значения емкости. Субстраты 7, образующие аэрозоль, или вещества 9 могут быть, например, структурно выполнены с возможностью обеспечения предварительно заданных значений емкости при измерении, что позволяет их идентификацию или подтверждение контроллером 29. В противном случае контроллер 29 определяет наличие неидентифицированного или неидентифицируемого субстрата 7, образующего аэрозоль, или вещества 9.

Субстрат 7 или вещество 9, например, определяют, как подтвержденный для использования в ингаляционном устройстве 1, если контроллер 29 определяет, что субстрат 7 или вещество 9 хранится или перечисляется в средстве хранения 35 или в справочной таблице.

Идентификация субстрата 7 или вещества 9 может, например, позволить контроллеру 29 получить доступ к дополнительной информации, хранящейся в средстве хранения 35, или в справочной таблице, относящейся к идентифицированному субстрату 7 или веществу 9, такой как предпочтительный температурный профиль или профили для нагрева субстрата 7 или вещества 9.

Этот сигнал или данные S2 позволяют контроллеру 29 определить второй результат анализа AR2, который дополнительно учитывается контроллером 29 в дополнение к первому результату анализа AR1 для определения рабочего режима или действия в рабочем режиме ингаляционного устройства 1, или для определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1.

В случае, когда вторым результатом анализа AR2 является определение неидентифицированного/неидентифицируемого или неподтвержденного субстрата 7, образующего аэрозоль, или вещества 9, рабочим действием в рабочем режиме может быть, например, прерывание генерации пара контроллером 29, прекращающим подачу энергии на атомайзер 11.

В случае, когда вторым результатом анализа AR2 является идентификация субстрата 7, образующего аэрозоль, или вещества 9, или распознавание субстрата 7, вещества 9 или генерируемого пара, подтвержденных для использования с ингаляционным устройством 1, рабочее действие в рабочем режиме определяется, например, контроллером 29 для продолжения использования ингаляционного устройства 1 с ограничением в генерировании пара путем ограничения подачи энергии на атомайзер 11 до предварительно заданного уровня, например текущего уровня или уровня, считающегося предупредительный безопасным уровнем. Ограничение может быть, например, удалено в зависимости от итога дополнительного определенного результата анализа AR. Например,

неповышение или удержание измеренного уровня того же вещества или соединения ниже порогового уровня или между первым и вторым пороговыми уровнями в течение непосредственного предварительно заданного периода времени (например, 10 минут или средней продолжительности использования ингаляционного устройства 1), или в качестве альтернативны отсутствие или ограниченное количество одного или нескольких других целевых или отслеживаемых химических веществ или соединений. Этот дополнительный результат анализа AR может быть определен, например, снова с использованием первого датчика 31 или сигнала или данных S от третьего датчика. В противном случае повышение или не удержание, или присутствие таких других химических веществ или соединений (или в количестве, превышающем пороговый уровень) приводит, например, к изменению состояния ограничения контроллером 29 на прерывание или прекращение генерирования пара ингаляционным устройством 1, как описано ранее.

В качестве альтернативы, работа ингаляционного устройства 1 может продолжаться без изменений и без каких-либо ограничений до тех пор, пока уровень химического вещества или соединения, обнаруженный первым датчиком 31, не выйдет за пределы следующего порогового уровня, такого как второй пороговый уровень.

Контроллер 29, например, выполнен с возможностью разрешения работы или непрерывной работы ингаляционного устройства 1 и, в частности, атомайзера 11, когда (i) химическое вещество в генерируемом аэрозоле, обнаруженное первым датчиком 31, определено как разрешенное химическое вещество или условно/временно разрешенное химическое вещество, и (ii) идентификационная особенность субстрата 7, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества 9 может быть определена и, таким образом, соответствует разрешенному субстрату 7, образующему аэрозоль, или разрешенному испаряемому веществу 9, или пригодность субстрата 7, образующего аэрозоль, испаряемого вещества 9 или генерируемого пара подтверждена контроллером 29 для использования в ингаляционном устройстве 1 или на нем.

Хотя описанная выше иллюстративная оценка и действие представлены в отношении емкостного датчика в качестве второго датчика 33, следует отметить, что это может в равной степени применяться к другим описанным здесь датчикам, которые позволяют контроллеру 29 идентифицировать или подтверждать совместимость субстратов 7 или веществ, присутствующих в ингаляционном устройстве 1.

Дополнительно или в качестве альтернативы, второй или дополнительный датчик 33 может содержать или состоять из датчика оптического излучения или флуоресцентного датчика, как схематично показано на фиг. 4. Датчик оптического излучения содержит оптический излучатель 37 и оптический детектор 39. Оптический излучатель 35 может

содержать, например, лазерный диод или светодиод, выполненный с возможностью излучения электромагнитного излучения на одной или нескольких длинах волн, которые поглощаются материалом или оптической меткой, выполненной с возможностью излучения электромагнитного излучения, когда материал или метка поглощают электромагнитное излучение, создаваемое оптическим излучателем 35. Материал или метка входит в состав субстрата 7, образующего аэрозоль, или вещества 9. Электромагнитное излучение, излучаемое материалом или меткой, имеет, например, более короткую длину волны и обнаруживается оптическим детектором 39, который выполнен с возможностью предоставления обнаруженного сигнала или данных S2 на контроллер 29. Оптический детектор 39 может содержать оптический фильтр для фильтрации длин(-ы) волн(-ы), излучаемых оптическим излучателем 37, и может быть выполнен с возможностью обнаружения электромагнитного излучения на одной или нескольких длинах волн.

Материал или оптическая метка могут быть выполнены с возможностью так, чтобы излучать одну или несколько конкретных оптических характеристик, позволяющих контроллеру 29 идентифицировать субстрат 7, образующий аэрозоль, или вещество 9. Вещество 9, образующее аэрозоль, может быть идентифицировано непосредственно по излучению материала или оптической метки или косвенно через идентификацию субстрата 7, образующего аэрозоль, посредством излучения материала или оптической метки, при этом контроллер 29 использует справочную таблицу для определения вещества 9, образующего аэрозоль, содержащегося в идентифицированном субстрате 7.

Оптический излучатель 35 может, например, быть выполнен с возможностью излучения на УФ длине волны или на длине волны в видимом или инфракрасном спектре. Оптический детектор 39 может быть выполнен с возможностью обнаружения на одной или нескольких более коротких длинах волн, чем на длине волны излучения оптического излучателя 35.

В неограничивающем примере датчик оптического излучения может, например, содержать или состоять только из флуоресцентного датчика. Таким образом, субстрат 7, образующий аэрозоль, или испаряемое вещество 9 могут содержать флуоресцирующие метки или химические вещества для обеспечения оптического излучения. Однако могут быть применены другие процессы оптического излучения или люминесценции.

Таким образом, датчик 33 оптического излучения выполнен с возможностью измерения сигнала оптического излучения, излучаемого по меньшей мере частью субстрата, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества при оптическом возбуждении, и выполнен с возможностью подачи сигнала на контроллер 29.

В качестве альтернативы или дополнительно, датчик 33 оптического излучения

может быть выполнен с возможностью измерения сигнала оптического излучения, излучаемого генерируемым аэрозолем при оптическом возбуждении, и выполнен с возможностью подачи сигнала на контроллер 29. Датчик 33 оптического излучения в таком случае предпочтительно расположен так, чтобы по меньшей мере часть генерируемого аэрозоля проходила между оптическим излучателем 35 и оптическим детектором 39. В качестве альтернативы, датчик 33 оптического излучения может быть расположен вдоль канала 21 потока с генерируемым аэрозолем, проходящим между оптическим излучателем 35 и оптическим детектором 39. Это позволяет, например, идентифицировать или определить присутствие ранее упомянутого отслеживаемого химического вещества или соединения, а также подтвердить или не подтвердить генерируемый аэрозоль для использования (или непрерывного использования) в ингаляционном устройстве 1.

Датчик 33 оптического излучения подает второй сигнал или вторые данные S2 на контроллер 29, которые затем обрабатываются контроллером 29, например, таким образом, как объяснялось ранее.

Контроллер 29, например, выполнен с возможностью анализа сигнала оптического излучения, предоставленного для определения идентификационной особенности субстрата 7, образующего аэрозоль, или испаряемого вещества 9, или для подтверждения генерируемого аэрозоля. Контроллер 29 выполнен с возможностью, например, разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) химическое вещество в генерируемом аэрозоле, обнаруженное первым датчиком 31, определено как разрешенное химическое вещество, и (ii) испаряемый субстрат 7 или вещество 9 идентифицированы контроллером 29 с использованием сигнала или данных S2, предоставленных датчиком 33, и, таким образом, разрешенный субстрат или вещество, или генерируемый аэрозоль подтверждены для использования, например, в состав которых не входит отслеживаемое химическое вещество или соединение и, таким образом, является приемлемым или разрешенным аэрозолем.

Дополнительно или в качестве альтернативы, второй или дополнительный датчик 33 может содержать или состоять из фотодатчика (или оптического датчика), выполненного с возможностью измерения сигнала оптической интенсивности, прошедшего по меньшей мере через часть субстрата 7, образующего аэрозоль, и/или испаряемого вещества 9, фотодатчик выполнен с возможностью подачи измеренного сигнала оптической интенсивности на контроллер 29 для обработки.

Иллюстративный фотодатчик схематически показан на фиг. 5. Фотодатчик содержит оптический излучатель 41 и детектор 43 оптической интенсивности. Оптический излучатель 41 может содержать, например, лазерный диод или светодиод, выполненные с

возможностью излучения электромагнитного излучения, и детектор 43 оптической интенсивности, выполненный с возможностью предоставления сигнала, представляющего оптическую интенсивность принятого электромагнитного излучения, прошедшего по меньшей мере через часть субстрата 7, образующего аэрозоль. Детектор 43 оптической интенсивности может, например, содержать или состоять из светозависимого резистора, сопротивление которого варьируется в зависимости от принимаемой интенсивности света. Детектор 43 оптической интенсивности может, например, содержать или состоять из массива датчика изображения (например, CMOS-устройства), содержащего множество пикселей, позволяющих обнаруживать один или несколько шаблонов изображения, генерируемых светом, проходящим через субстрат 7. Детектор 43 оптической интенсивности может быть, например, прикреплен к крышке 15, а оптический излучатель 41 расположен на противоположном конце гнезда 5, при этом субстрат 7 расположен между оптическим излучателем 41 и детектором 43 оптической интенсивности.

Оптический детектор 43 может содержать оптический фильтр для фильтрации длин(-ы) волн(-ы), отличных от излучаемых оптическим излучателем 41.

Оптический детектор 43 выполнен с возможностью предоставления обнаруженного сигнала или данных S2 на контроллер 29. Контроллер 29 может быть выполнен с возможностью игнорирования значений выше или ниже предварительно заданного значения, которое может соответствовать ситуации, когда в ингаляционном устройстве 1 отсутствует субстрат 7, происходит прямое воздействие на оптический детектор 43.

Субстрат 7 может быть структурно выполнен с возможностью передачи предварительно заданного значения интенсивности света или рисунка, позволяющие контроллеру 29 идентифицировать субстрат 7, например, с помощью справочной таблицы. Предварительно заданное значение интенсивности света или рисунок, принимаемые оптическим детектором 43, могут быть, например, сформированы путем структурирования субстрата 7, включающим одно или несколько отверстий и/или одну или несколько секций материала, обеспечивающих желаемое значение передачи и/или рисунок. В одном иллюстративном варианте осуществления субстрат 7 может, например, с точки зрения оптической передачи иметь форму кольца, где центральная часть имеет прозрачность, отличную от наружной части, и определяет конкретное значение передачи (например, в пределах предварительно заданного диапазона) или рисунка для распознавания контроллером 29.

Конкретные значения или рисунки оптической передачи позволяют контроллеру 29 идентифицировать субстрат 7, образующий аэрозоль. Вещество 9, образующее аэрозоль, может быть идентифицировано косвенно через идентификацию субстрата 7, образующего

аэрозоль, с помощью контроллера 29 с использованием справочной таблицы для определения вещества 9, образующего аэрозоль, содержащегося в идентифицированном субстрате 7.

Фотодатчик 33 предоставляет второй сигнал или вторые данные S2 на контроллер 29, которые затем обрабатываются контроллером 29, например, способом, объясненным ранее.

Контроллер 29 выполнен с возможностью, например, разрешения работы атомайзера 11 и разрешения непрерывной работы атомайзера, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено первым датчиком 31 как разрешенное химическое вещество, или по меньшей мере как временно разрешенное, и (ii) испаряемый субстрат 7, и вещество 9 идентифицированы и, таким образом, являются разрешенным субстратом 7 или веществом 9.

Как упоминалось ранее, дополнительный датчик или второй датчик 33 может, например, содержать или состоять только из датчика температуры. Датчик температуры выполнен с возможностью измерения значений температуры или значений, представляющих значение температуры в атомайзере 11, например, значение температуры субстрата 7, образующего аэрозоль, или вещества 9, или генерируемого аэрозоля. Датчик температуры выполнен с возможностью предоставления этих значений контроллеру 29.

Контроллер 29 выполнен с возможностью, например, анализа значений температуры, чтобы определить, соответствуют ли значения температуры предварительно заданному температурному профилю, например, хранящейся в справочной таблице. Контроллер выполнен с возможностью, например, разрешения работы атомайзера 11 или устройства 1 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено первым датчиком 31 как разрешенное химическое вещество, и (ii) второй результат анализа AR2 на основе второго сигнала или вторых данных S2 определяет то, что значения температуры соответствуют предварительно заданному температурному профилю. Несоответствие предварительно заданному температурному профилю может, например, указывать на рабочую проблему, связанную с генерированием пара, например, на наличие несовместимого субстрата 7 или вещества 9 для использования с ингаляционным устройством 1, и может привести к тому, что контроллер 29 прервет работу устройства или атомайзера.

В качестве альтернативы, если датчик температуры является дополнительным датчиком, контроллер 29 может быть выполнен с возможностью определения результата анализа AR на основе сигнала или данных S, предоставленных датчиком температуры в

качестве дополнительного результата анализа (например, третьего результата анализа AR3) для определения того, что значения температуры соответствуют предварительно заданному температурному профилю и для разрешения работы атомайзера 11 или устройства, или разрешения непрерывной работы атомайзера 11. В таком случае контроллер 29 может, например, учитывать первый показатель, предоставленный первым датчиком 31, второй показатель, предоставленный вторым датчиком, который может быть другим датчиком, отличным от датчика температуры, и третий показатель, предоставленный датчиком температуры. Несоответствие предварительно заданному температурному профилю может, например, указывать на рабочую проблему, связанную с генерированием пара, даже в случае, когда субстрат 7 или вещество 9 идентифицированы или подтверждены для использования с ингаляционным устройством 1, которое, однако, могло быть повреждено или содержание вещества 9 которого было изменено таким образом, что это не соответствует использованию с ингаляционным устройством 1, и может привести к тому, что контроллер 29 прервет работу устройства или атомайзера. В качестве альтернативы, контроллер 29 может быть выполнен с возможностью изменения подачи энергии на атомайзер 11, чтобы попытаться привести измеренный температурный профиль в соответствие с предварительно заданным температурным профилем, и, если несоответствие сохраняется, контроллер 29 прерывает работу устройства или атомайзера.

Аналогично, дополнительный датчик или второй датчик 33 может, например, содержать или состоять только из датчика массы. Датчик массы выполнен с возможностью измерения значений массы или значений, представляющих значения массы субстрата 7, образующего аэрозоль, и испаряемого вещества 9, и предоставления значений контроллеру 29. Контроллер 29 выполнен с возможностью анализа значений массы, чтобы определить, произошло ли предварительно заданное изменение в массе во время работы или нагрева субстрата 7, образующего аэрозоль, используя, например, данные, хранящиеся в справочной таблице. Контроллер 29, например, выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера 11 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено первым датчиком 31 как разрешенное химическое вещество и (ii) значения массы соответствуют предварительно заданному профилю изменения массы. Несоответствие предварительно заданному профилю может, например, указывать на рабочую проблему, связанную с генерированием пара, например, на наличие несовместимого субстрата 7 или вещества 9 для использования с ингаляционным устройством 1, и привести к тому, что контроллер 29 прервет работу устройства или атомайзера.

Значение массы может, например, быть измерено косвенно посредством измерения

электрического сопротивления или измерения емкости, выполненных в субстрате 7, при этом электрическое сопротивление или емкость изменяются по мере того, как количество вещества 9, образующего аэрозоль, содержащегося в субстрате 7, изменяется при нагревании.

Подобно датчику температуры, датчик массы может альтернативно быть дополнительным датчиком, а контроллер 29 может быть выполнен с возможностью определения результата анализа AR на основе сигнала или данных S, предоставленных датчиком массы, в качестве дополнительного результата анализа (например, третьего результата анализа AR3), чтобы определить то, что значения соответствуют предварительно заданному профилю, и разрешить работу или непрерывную работу атомайзера 11 или не разрешить. Несоответствие предварительно заданному профилю может указывать на повреждение субстрата 7 или на измененное содержание вещества 9, образующего аэрозоль.

Дополнительный датчик или второй датчик 33 может, например, содержать или состоять только из датчика влажности. Датчик влажности может, например, быть по меньшей мере частично расположен на пути потока генерируемого аэрозоля, проходящего между аэрозольной камерой 17 и выпускным отверстием 19. Датчик влажности может, например, быть частично расположен в канале 21 потока. Датчик влажности выполнен с возможностью измерения значения, представляющего содержание водяного пара в генерируемом паре, и предоставления значения контроллеру 29.

Контроллер 29 выполнен с возможностью, например, анализа значения, чтобы определить, находится ли значение влажности в пределах предварительно заданного диапазона влажности, и, таким образом, генерируемый пар, подтвержденный для использования в ингаляционном устройстве 1, например, хранится в справочной таблице. Контроллер выполнен с возможностью, например, разрешения работы атомайзера 11 или устройства 1 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено первым датчиком 31 как разрешенное химическое вещество, и (ii) второй результат анализа AR2 на основе второго сигнала или вторых данных S2 определяет, что значение влажности находится в пределах предварительно заданного диапазона значений. Несоответствие в предварительно заданном диапазоне (например, при высокой влажности) может указывать на неидеальные рабочие условия ингаляционного устройства 1 и генерирования пара, а контроллер 29 выполнен с возможностью прерывания работы устройства 1 или атомайзера 11, когда значение влажности находится выше или вне предварительно заданного диапазона значений.

В качестве альтернативы, если датчик влажности является дополнительным датчиком, контроллер 29 может быть выполнен с возможностью определения результата анализа AR на основе сигнала или данных S, предоставленных датчиком влажности в качестве дополнительного результата анализа (например, третьего результата анализа AR3), чтобы определить, что значение влажности находится в пределах предварительно заданного диапазона значений и разрешить работу атомайзера 11 или устройства, или разрешить непрерывную работу атомайзера 11. В таком случае контроллер 29 может, например, учитывать первый показатель, предоставленный первым датчиком 31, второй показатель, предоставленный вторым датчиком, который может быть другим датчиком, отличным от датчика влажности, и третий показатель, предоставленный датчиком влажности. Несоответствие предварительно заданному диапазону значений влажности может, например, привести к тому, что контроллер 29 прервет работу устройства 1 или атомайзера 11. Контроллер 29 может быть выполнен с возможностью информирования пользователя ингаляционного устройства через пользовательский дисплей 27.

Дополнительный датчик или второй датчик 33 может, например, содержать или состоять только из по меньшей мере одного или нескольких датчиков Холла. Датчик или датчики Холла могут быть, например, расположены в атомайзере 11 или снаружи атомайзера на его периферии. Субстрат 7 содержит один или несколько соответствующих магнитов, которые обнаруживаются датчиком или датчиками Холла, когда они расположены вблизи датчика Холла. Датчик или датчики Холла выполнены с возможностью предоставления индикатора обнаружения или сигнала контроллеру 29, когда магнит субстрата расположен вблизи датчика Холла. В случае, когда используется множество датчиков Холла, контроллер выполнен с возможностью приема множества отдельных индикаторов обнаружения или сигналов от множества датчиков. При отсутствии индикатора обнаружения или сигнала, или при отсутствии по меньшей мере одного из множества индикаторов или сигналов от множества датчиков контроллер 29 выполнен с возможностью определения того, что субстрат 7 неправильно расположен в ингаляционном устройстве 1 или атомайзере 11. В противном случае контроллер 29 выполнен с возможностью определения того, что субстрат 7 правильно расположен в ингаляционном устройстве 1 или атомайзере 11 после приема индикатора или сигнала обнаружения, или всего множества индикаторов или сигналов.

Контроллер 29 выполнен с возможностью, например, разрешения работы атомайзера 11 или устройства 1 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено первым датчиком 31 как разрешенное химическое вещество, и (ii) второй результат анализа AR2 на

основе второго сигнала или вторых данных S2 определяет, что субстрат 7 правильно расположен в ингаляционном устройстве 1. Неправильное расположение может привести к неидеальным рабочим условиям ингаляционного устройства 1 и генерации пара, а контроллер 29 выполнен с возможностью прерывания работы устройства 1 или атомайзера 11, когда контроллер 29 определяет неправильное расположение. Контроллер 29 может быть выполнен с возможностью информирования пользователя ингаляционного устройства о неправильном расположении через пользовательский дисплей 27.

В качестве альтернативы, если датчик или датчики Холла образуют дополнительные датчик или датчики, контроллер 29 может быть выполнен с возможностью определения результата анализа AR на основе сигнала или данных S, предоставленных датчиком или датчиками Холла в качестве дополнительного результата анализа (например, третьего результата анализа AR3) и разрешения работы атомайзера 11 или устройства 1 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда контроллер 29 определяет правильное расположение субстрата 7. Контроллер 29 может, например, учитывать первый показатель, предоставленный первым датчиком 31, второй показатель, предоставленный вторым датчиком, который может быть другим датчиком, отличным от датчика Холла, и третий показатель, предоставленный датчиком или датчиками Холла. Неправильное расположение субстрата 7 приводит к тому, что контроллер 29 прерывает работу устройства 1 или атомайзера 11. Контроллер 29 может быть выполнен с возможностью информирования пользователя ингаляционного устройства о неправильном расположении через пользовательский дисплей 27.

Аналогично, дополнительный датчик или второй датчик 33 может, например, содержать или состоять только из химического датчика. Химический датчик выполнен с возможностью контакта с субстратом 7 для обнаружения присутствия по меньшей мере одного химического вещества или соединения в субстрате 7 и предоставления значения контроллеру 29, указывающего на наличие или отсутствие химического вещества или соединения. Контроллер 29 выполнен с возможностью определения того, что субстрат 7 идентифицирован или подтвержден для использования с ингаляционным устройством 1, когда присутствие по меньшей мере одного химического вещества или соединения определяется химическим датчиком. Контроллер 29 выполнен с возможностью определения действия, которое необходимо предпринять в отношении работы ингаляционного устройства, способом, описанным ранее в отношении второго датчика 33, идентифицирующего или подтверждающего субстрат для использования с ингаляционным устройством 1. Контроллер 29, например, выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера 11 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) по меньшей

мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено первым датчиком 31 как разрешенное химическое вещество и (ii) субстрат 7 идентифицирован или подтвержден химическим датчиком для использования с ингаляционным устройством 1.

В качестве альтернативы или дополнительно, один или несколько химических датчиков могут быть включены и выполнены с возможностью обнаружения присутствия дополнительного вещества, например, отслеживаемого вещества, как упоминалось ранее, в генерируемом паре, чтобы определить, подходит ли генерируемый пар для использования в ингаляционном устройстве 1. Датчик может, например, быть по меньшей мере частично расположен на пути потока генерируемого аэрозоля, проходящего между аэрозольной камерой 17 и выпускным отверстием 19, например, частично расположен в канале 21 потока.

В качестве альтернативы или дополнительно, один или несколько химических датчиков могут быть включены и выполнены с возможностью обнаружения присутствия вещества в среде, окружающей ингаляционное устройство 1. Датчик может, например, располагаться на или вблизи внешней поверхности ингаляционного устройства 1. Контроллер выполнен с возможностью использования этой информации для определения того, имеет ли вещество, обнаруженное в паре, внутренний источник внутри устройства или внешний источник в окружающей среде устройства, и соответствующим образом информировать пользователя через дисплей 27. В случае обнаружения вещества из внешнего источника пользователь может быть проинформирован о том, что устройство 1 должно быть перенесено в новое расположение для дальнейшего использования устройства.

Аналогично, дополнительный датчик или второй датчик 33 может, например, содержать или состоять только из датчика рН. Датчик рН выполнен с возможностью контакта с субстратом 7, для измерения значения, представляющего значение рН в субстрате 7, и для предоставления значения контроллеру 29. Контроллер 29 выполнен с возможностью идентификации субстрата 7 на основе диапазона значений рН, в который попадает полученное значение, например, путем обращения к такой информации, хранящейся в справочной таблице. Полученное значение вне предварительно заданных диапазонов приводит к тому, что контроллер 29, определяет, что в ингаляционном устройстве присутствует неидентифицированный или неподтвержденный субстрат 7. Контроллер 29 выполнен с возможностью определения действия, которое необходимо предпринять в отношении работы ингаляционного устройства, способом, описанным ранее в отношении второго датчика 33, идентифицирующего или подтверждающего субстрат для использования с ингаляционным устройством 1. Контроллер 29, например, выполнен с

возможностью разрешения работы атомайзера 11 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено первым датчиком 31 как разрешенное химическое вещество и (ii) субстрат 7 идентифицирован или подтвержден датчиком рН для использования с ингаляционным устройством 1.

Аналогично, дополнительный датчик или второй датчик 33 может, например, содержать или состоять только из датчика рН. Датчик рН выполнен с возможностью контакта с субстратом 7, для измерения значения, представляющего значение рН в субстрате 7, и для предоставления значения контроллеру 29. Контроллер 29 выполнен с возможностью идентификации субстрата 7 на основе диапазона значений рН, в который попадает полученное значение, например, путем обращения к такой информации, хранящейся в справочной таблице. Полученное значение вне предварительно заданных диапазонов приводит к тому, что контроллер 29, определяет, что в ингаляционном устройстве присутствует неидентифицированный или неподтвержденный субстрат 7. Контроллер 29 выполнен с возможностью определения действия, которое необходимо предпринять в отношении работы ингаляционного устройства, способом, описанным ранее в отношении второго датчика 33, идентифицирующего или подтверждающего субстрат для использования с ингаляционным устройством 1. Контроллер 29, например, выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера 11 или разрешения непрерывной работы атомайзера 11, когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле определено первым датчиком 31 как разрешенное химическое вещество и (ii) субстрат 7 идентифицирован или подтвержден датчиком рН для использования с ингаляционным устройством 1.

Как упоминалось ранее, второй датчик 33, например, предоставляет сигнал или данные S2, которые, возможно, могут определить причину первого результата анализа AR1, поступающего от первого датчика или датчика 31 дымовых газов. Это может привести к тому, что контроллер 29 предпримет действия по остановке работы ингаляционного устройства 1, разрешив непрерывную работу под наблюдением или нет, или разрешив непрерывную работу во временном ограниченном режиме работы. Дополнительные датчики, третьи датчики, четвертые датчики и т. д., в дополнение ко второму датчику 33, также могут предоставить сигнал или данные S, которые могут дополнительно исследовать или, возможно, определить причину первого результата анализа AR1, поступающего от первого датчика или датчика 31 дымовых газов. Этот дополнительный сигнал или данные S также могут учитываться контроллером 29 для определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства 1 или для определения того, необходимы ли

изменения работы ингаляционного устройства 1.

Таким образом, ингаляционное устройство 1 может содержать множество датчиков, каждый из которых предоставляет независимые показатели, учитываемые контроллером 29 при определении рабочего режима или действия ингаляционного устройства 1 или при определении того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1.

Настоящее изобретение дополнительно касается способа управления ингаляционным устройством для управления вышеупомянутым ингаляционным устройством 1. Способ включает, например, отдельный анализ контроллером 29 как первого сигнала или первых данных S1, так и второго сигнала или вторых данных S2 для определения первых результатов анализа AR1 и вторых результатов анализа AR2. Способ дополнительно включает определение рабочего режима или действия ингаляционного устройства 1 или определение того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1, на основе как первого, так и второго результатов анализа.

Способ дополнительно включает определение рабочего режима или действия ингаляционного устройства 1 или определение того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1, на основе как первого, так и второго результатов анализа.

Способ может дополнительно включать отдельный анализ контроллером 29 одного или нескольких дополнительных сигналов или данных S для определения одного или нескольких результатов дополнительного анализа AR, используемых в дополнение к определению рабочего режима или действия ингаляционного устройства 1 или для определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства 1.

Реализации, описанные здесь, не предназначены для ограничения рамок объема настоящего изобретения, а просто предоставлены для иллюстрации возможных реализаций.

Несмотря на то, что настоящее изобретение было раскрыто со ссылкой на определенные предпочтительные варианты осуществления, многочисленные модификации, преобразования и изменения в отношении описанных вариантов осуществления и их эквивалентов возможны без отступления от области и объема настоящего изобретения. Соответственно, подразумевается, что настоящее изобретение не должно ограничиваться описанными вариантами осуществления и должно иметь самую широкую приемлемую интерпретацию в соответствии с формулировками прилагаемой формулы изобретения. Признаки любого из описанных выше вариантов осуществления могут быть включены в любой другой вариант осуществления, описанный в настоящем документе.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ингаляционное устройство (1), содержащее:

- гнездо (5) для приема субстрата (7), образующего аэрозоль, содержащего по меньшей мере одно испаряемое вещество (9);

- атомайзер (11), выполненный с возможностью генерирования аэрозоля из субстрата (7), образующего аэрозоль;

- первый датчик (31), выполненный с возможностью генерирования первого сигнала или первых данных (S1), связанных с присутствием по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле;

- по меньшей мере второй датчик (33), выполненный с возможностью генерирования второго сигнала или вторых данных (S2), связанных с дополнительной характеристикой генерируемого аэрозоля или субстрата (7), образующего аэрозоль, или по меньшей мере одного испаряемого вещества (9), и

- по меньшей мере один контроллер (29), выполненный с возможностью раздельного анализа как первого сигнала или первых данных (S1), так и второго сигнала или вторых данных (S2) для определения первого и второго результатов анализа (AR1, AR2), и выполненный с возможностью определения рабочего действия или рабочего режима ингаляционного устройства (1) или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства (1), на основе как первого, так и второго результатов анализа (AR1, AR2).

2. Ингаляционное устройство (1) по предыдущему пункту, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер (29) выполнен с возможностью определения рабочего действия или режима ингаляционного устройства (1) или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства (1), на основе сочетания первого и второго результатов анализа (AR1, AR2).

3. Ингаляционное устройство (1) по предыдущему п. 1 или п. 2, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства, на основе раздельной оценки как первого, так и второго результатов анализа.

4. Ингаляционное устройство (1) по предыдущему пункту, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер (29) выполнен с возможностью независимой оценки первого и второго результатов анализа (AR1, AR2).

5. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер (29) выполнен с возможностью анализа первого сигнала или первых данных (S1) независимо от второго сигнала или вторых данных (S2).

6. Ингаляционное устройство (1) по п. 1, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер (29) выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства (1) или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства (1), на основе комбинации первого и второго результатов анализа (AR1, AR2).

7. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пп. 1–5, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер (29) выполнен с возможностью анализа второго сигнала или вторых данных (S2) для определения идентификационной особенности субстрата (7), образующего аэрозоль, или испаряемого вещества (9), или подтверждения пригодности субстрата (7), образующего аэрозоль, вещества (9) или генерируемого аэрозоля для ингаляционного устройства (1).

8. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пп. 1–5, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер (29) выполнен с возможностью анализа второго сигнала или вторых данных (S2) для определения того, соответствует ли рабочее условие или рабочее поведение ингаляционного устройства (1) предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или для определения того, расположен ли элемент ингаляционного устройства в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве (1) или на нем.

9. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер (29) выполнен с возможностью определения рабочего режима или действия ингаляционного устройства (1) или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства (1), на основе как (i) по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле, обнаруженного первым датчиком (31), так и (ii) определенной идентификационной особенности субстрата (7), образующего аэрозоль, или испаряемого вещества (9), определенной с использованием второго датчика (33), или подтверждения или неподтверждения пригодности субстрата (7), образующего аэрозоль, вещества (9) или генерируемого аэрозоля для ингаляционного устройства (1), или рабочего условия или рабочего поведения ингаляционного устройства (1), соответствующего предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или элемента ингаляционного устройства, расположенного в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве (1) или на нем.

10. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер (29) выполнен с возможностью разрешения работы атомайзера (11) или разрешения непрерывной работы атомайзера (11), когда (i) по меньшей мере одно химическое вещество в генерируемом аэрозоле, обнаруженное первым датчиком (31), определено как условно или временно разрешенное химическое вещество и (ii) определенная идентификационная особенность субстрата (7), образующего аэрозоль, или испаряемого вещества (9) соответствует разрешенному субстрату (7), образующему аэрозоль, или разрешенному испаряемому веществу (9), или субстрат (7), образующий аэрозоль, испаряемое вещество (9) или генерируемый аэрозоль подтверждены как являющиеся пригодными для ингаляционного устройства (1), или рабочее условие или рабочее поведение ингаляционного устройства (1) соответствует предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или элемент ингаляционного устройства расположен в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве (1) или на нем.

11. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что по меньшей мере один контроллер (29) выполнен с возможностью определения того, (a) является ли по меньшей мере одно химическое вещество (9) в генерируемом аэрозоле, обнаруженное первым датчиком (31), условно или временно разрешенным химическим веществом, и (b) соответствует ли определенная идентификационная особенность субстрата (7), образующего аэрозоль, или испаряемого вещества (9) разрешенному субстрату (7), образующему аэрозоль, или разрешенному испаряемому веществу (9), или подтверждены ли субстрат (7), образующий аэрозоль, вещество (9), образующее аэрозоль, или генерируемый аэрозоль как являющиеся пригодными для ингаляционного устройства (1), или соответствует ли рабочее условие или рабочее поведение ингаляционного устройства (1) предварительно заданному рабочему условию или рабочему поведению, или расположен ли элемент ингаляционного устройства в предварительно заданном положении в ингаляционном устройстве (1) или на нем.

12. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что второй датчик (33) выполнен с возможностью непосредственного контакта с субстратом (7), образующим аэрозоль, чтобы выполнить измерение для генерирования второго сигнала или вторых данных (S2).

13. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что первый результат (S1) анализа касается безопасности пользователя, а второй результат (S2) анализа касается идентификации субстрата (7), образующего аэрозоль, или идентификации испаряемого вещества (9), или подтверждения пригодности

субстрата (7), образующего аэрозоль, вещества (9) или генерируемого пара для ингаляционного устройства (1).

14. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что первый датчик (31) содержит или состоит только из датчика дымовых газов, выполненного с возможностью обнаружения присутствия по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле.

15. Ингаляционное устройство (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что второй датчик содержит или состоит только из датчика температуры, химического датчика, датчика массы, датчика рН, фотодатчика, датчика Холла, емкостного датчика, датчика оптического излучения или датчика влажности.

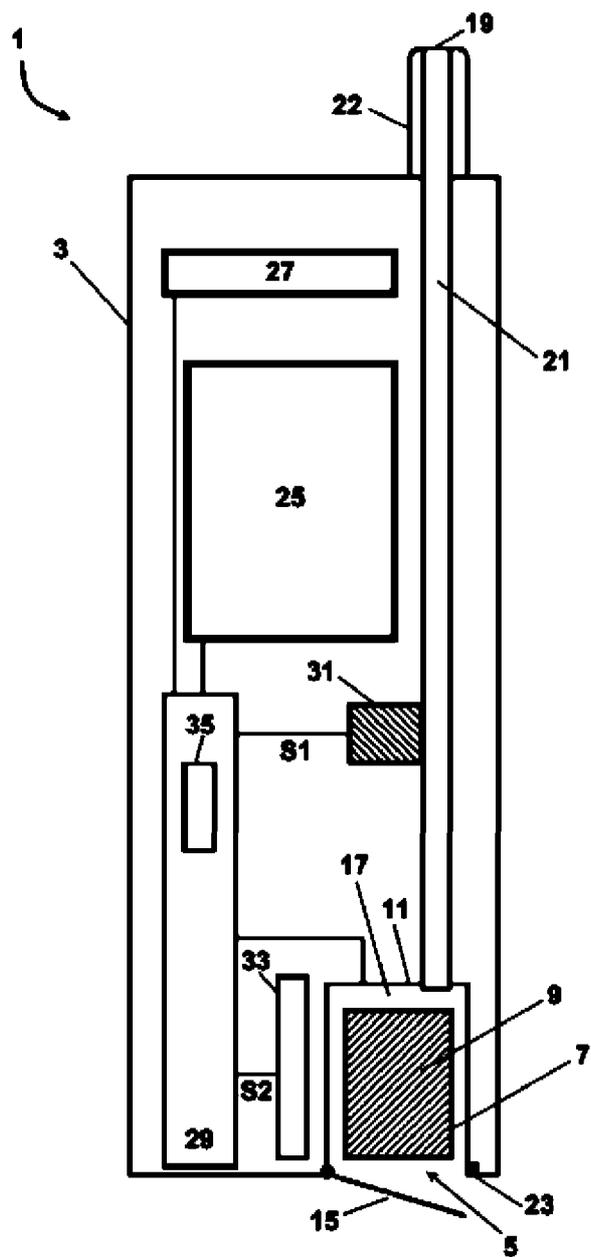
16. Способ управления ингаляционным устройством,

причем ингаляционное устройство (1) содержит гнездо (5) для приема субстрата (7), образующего аэрозоль, содержащего испаряемое вещество (9), атомайзер (11), выполненный с возможностью генерирования аэрозоля из субстрата (7), образующего аэрозоль, первый датчик (31), выполненный с возможностью генерирования первого сигнала или первых данных (S1), связанных с присутствием по меньшей мере одного химического вещества в генерируемом аэрозоле, по меньшей мере второй датчик (33), выполненный с возможностью генерирования второго сигнала или вторых данных (S2), связанных с дополнительной характеристикой генерируемого аэрозоля, или субстрата (7), образующего аэрозоль, или испаряемого вещества (9); и по меньшей мере один контроллер (29);

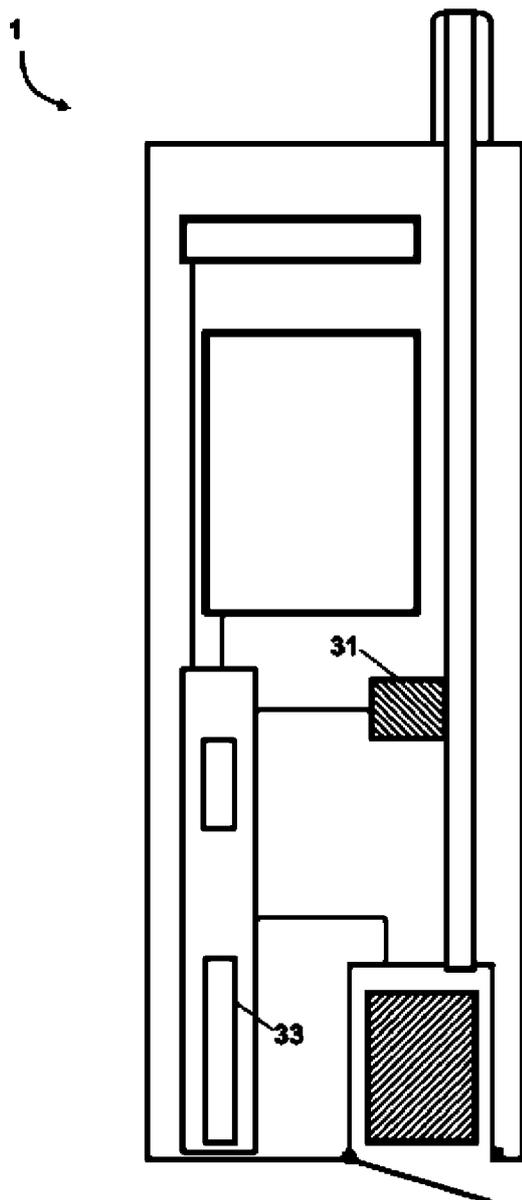
причем способ включает этапы:

- раздельного анализа по меньшей мере одним контроллером (29) как первого сигнала или первых данных, так и второго сигнала или вторых данных (S1, S2) для определения первого и второго результатов анализа (AR1, AR2), и

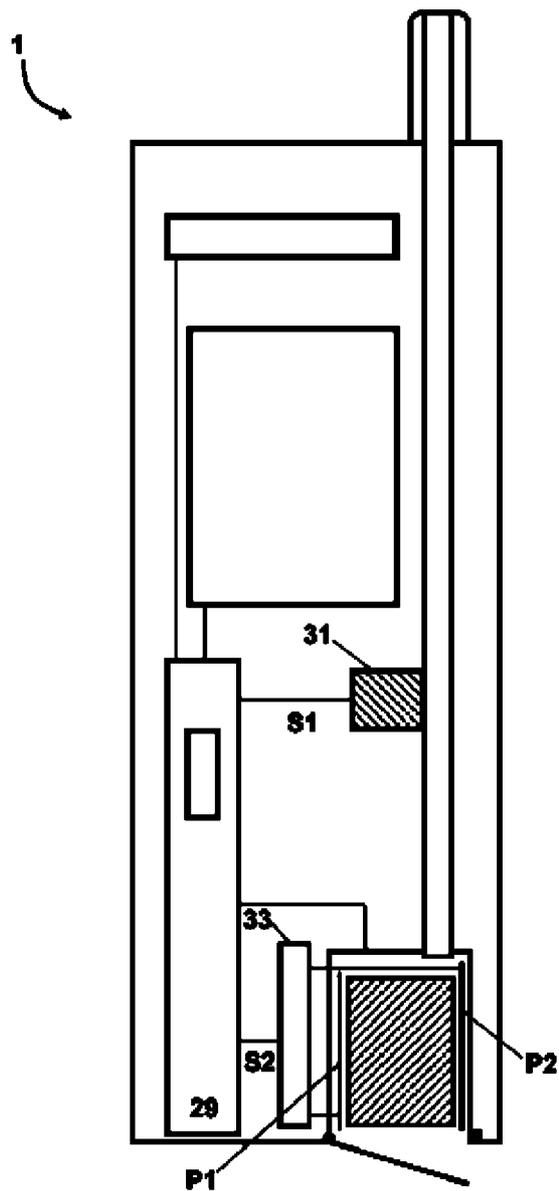
- определения рабочего режима или действия (в рабочем режиме) ингаляционного устройства (1) или определения того, необходимы ли изменения работы ингаляционного устройства (1), на основе как первого, так и второго результатов анализа (AR1, AR2).



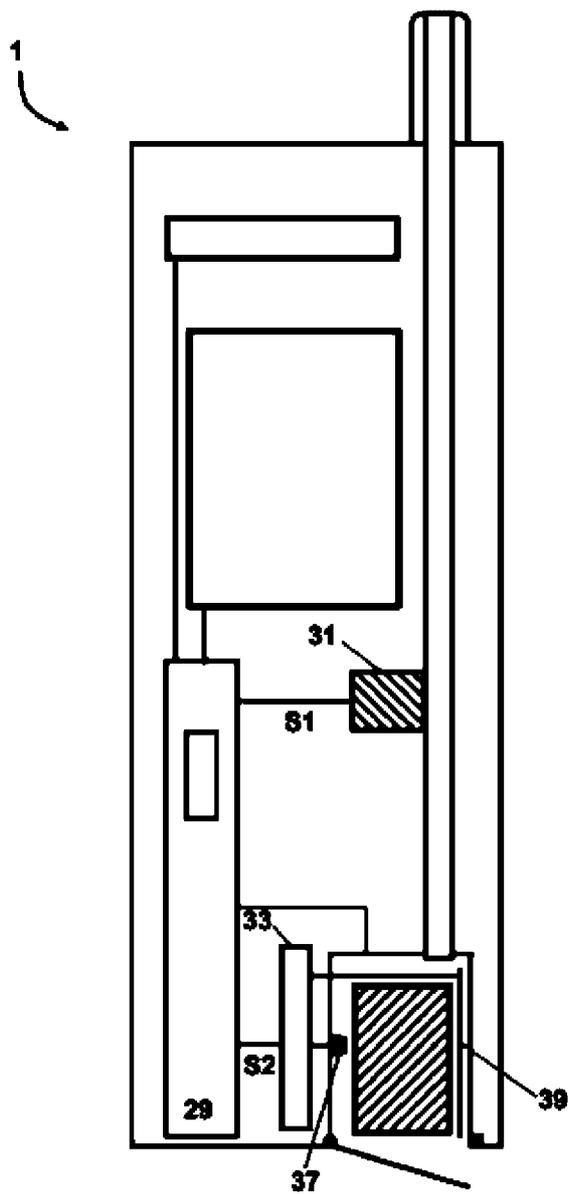
Фиг. 1



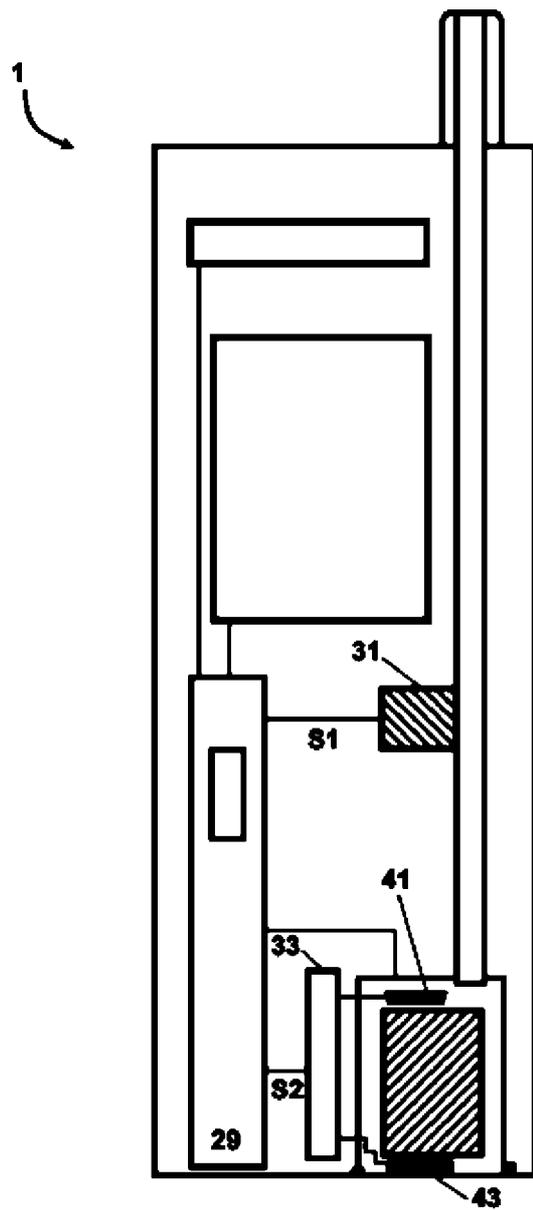
Фиг. 2



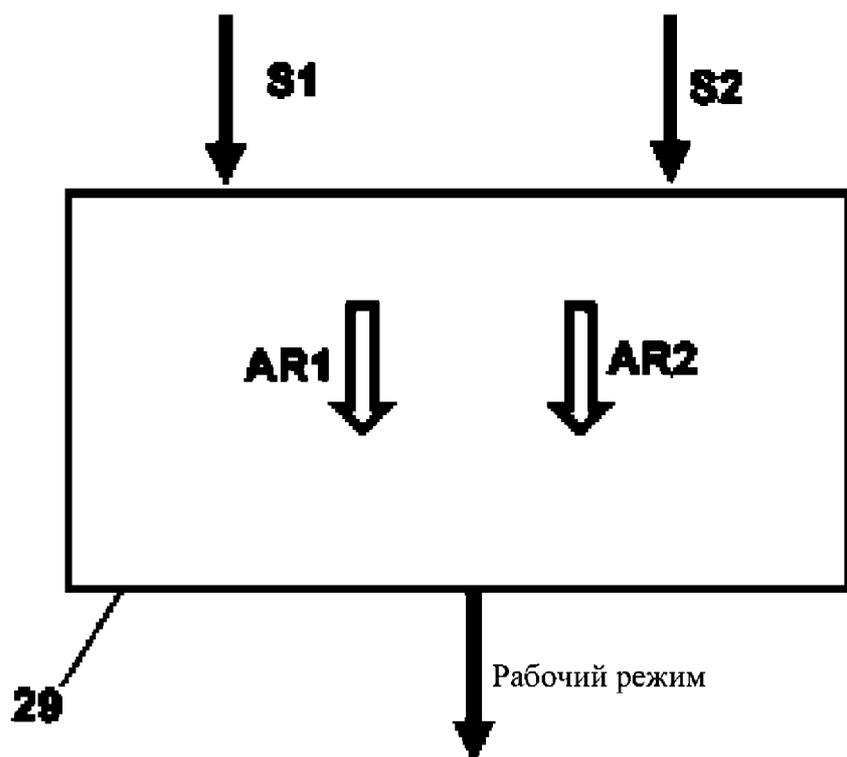
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6